

NOM :

CLASSE :

PRÉNOM :

CONDITION DE RÉALISATION :

Travail en binôme **Durée : 3 heures**

- Matériel :**
- un ordinateur avec les logiciels Arduino et son module Ardublock
 - une maquette Arduino Uno
 - une maquette shield « feux de carrefour »
 - un cordon USB

- Documents :**
- le sujet du TP

Présentation

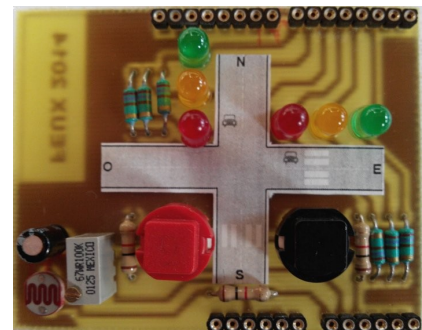
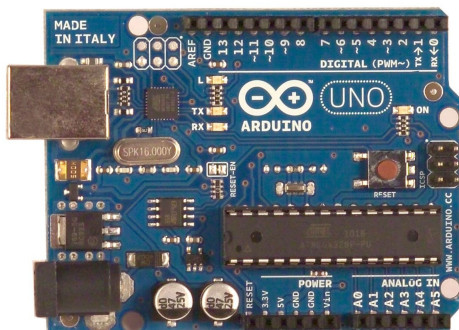
La maquette shield "feux de carrefour" comporte un carrefour où deux voies (nord-sud et est-ouest) se croisent. Des feux tricolores assurent la bonne circulation dans le carrefour. Deux passages piétons avec un bouton d'appel chacun permettent la traversée des voies. De nuit, les feux passent en orange clignotant; une LDR permet la détection jour/nuit.

Le microcontrôleur ATmega328P de la carte Arduino Uno gère le fonctionnement de l'ensemble.

La programmation se fera avec le logiciel **Arduino** et son module **ArduBlock** qui permet une programmation graphique.

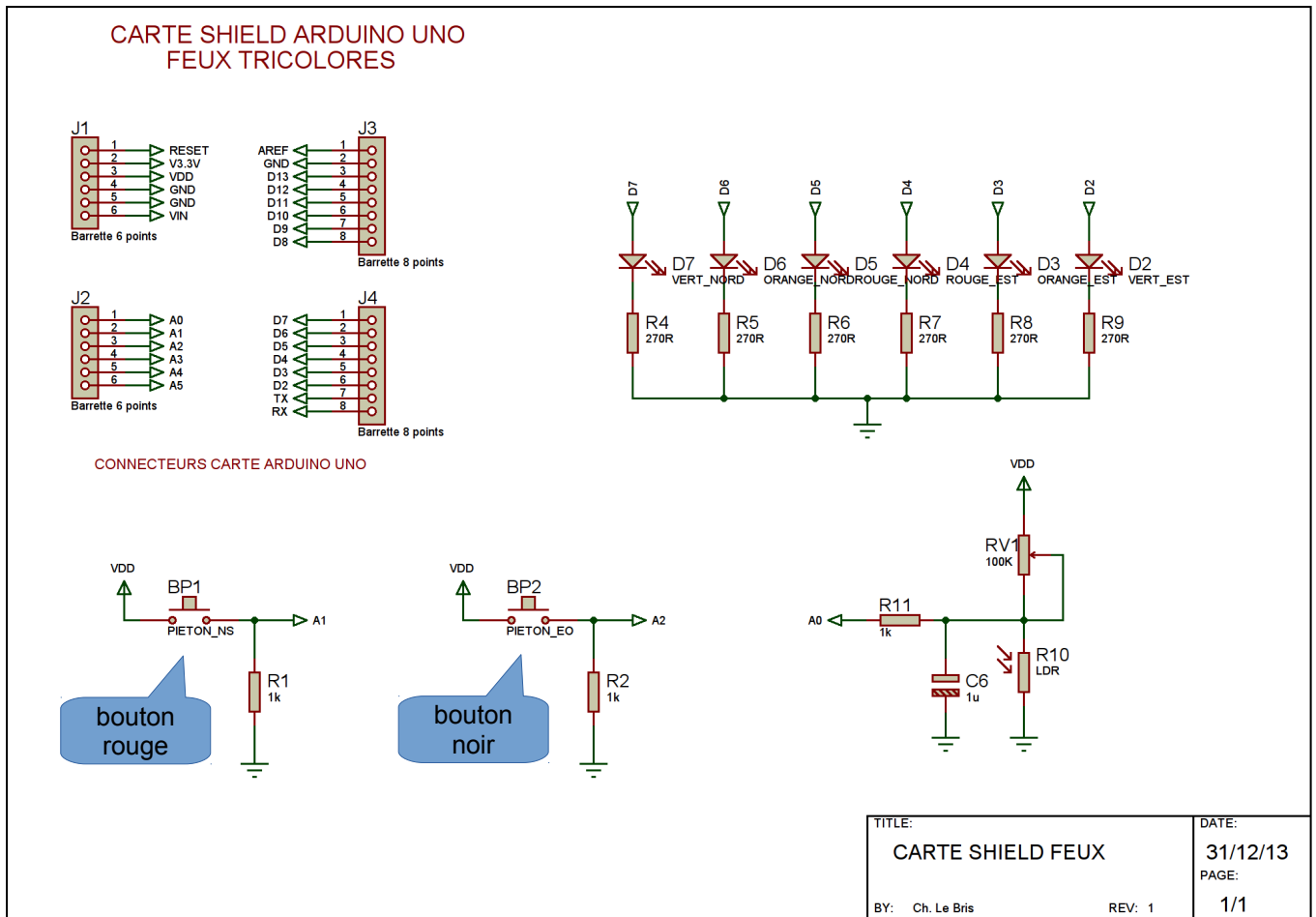


- ✓ Hors tension connecter la carte shield « feux de carrefour » sur la carte Arduino. Prenez soin de ne pas casser des broches !



- ✓ Démarrez votre PC sous Ubuntu. Le compte à utiliser est **sti2dsin**, le mot de passe est **sti2dsin**.
- ✓ Connecter l'Arduino au PC avec un câble USB.
- ✓ Démarrez le logiciel *Arduino*. Dans le menu *Outils* cliquez sur *ArduBlock*. Vous pouvez démarrer !

Le schéma de la carte "feux de carrefour" est le suivant :



Étude du schéma structurel

Q1 Quel sont les sorties de l'Arduino connectées aux leds ? Quel niveau logique permet d'allumer une led.

Q2 Donner l'état de A1 lorsque BP1 est au repos. Même question si on appuie sur BP1.

Commande des feux

Dans cette partie vous allez écrire ou modifier des petits programmes qui permettent de tester votre carte.

Q3 On donne ci-dessous un programme de test des feux « verts » qui active le clignotement de ces feux. Écrivez et testez ce programme sur votre maquette. Enregistrez le fichier sous **prog1_feux_verts.abp**.



Q4 Modifiez le programme afin de faire le test des feux « oranges ». Enregistrez le fichier sous **prog2_feux oranges.abp**. Testez et faites valider le bon fonctionnement par le professeur.

Validation prof :

Q5 Modifiez le programme afin de faire le test des feux « rouges ». Enregistrez le fichier sous **prog3_feux rouges.abp**. Testez et faites valider le bon fonctionnement par le professeur.

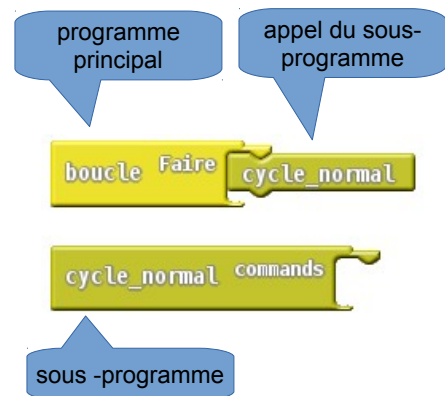
Validation prof :

On donne maintenant l'algorithme du fonctionnement normal des feux de carrefour :

```
début sous-programme cycle_normal
  allumer feu vert_nord et rouge_est
  attendre 2s
  allumer feu orange_nord et rouge_est
  attendre 500ms
  allumer feu rouge_nord et rouge_est
  attendre 500ms
  allumer feu rouge_nord et vert_est
  attendre 2s
  allumer feu rouge_nord et orange_est
  attendre 500ms
  allumer feu rouge_nord et rouge_est
  attendre 500ms
fin
```

Pour améliorer la lisibilité de votre programme, vous allez utiliser le découpage en sous-programmes, que l'on appelle aussi des fonctions. Les blocs nécessaires se trouvent dans l'onglet **Contrôle**.

Votre programme sera maintenant constitué d'un bloc *boucle* qui correspond au programme principal et d'un sous-programme appelé ici *cycle_normal*.



Q6 Écrivez le programme **prog4_cycle normal.abp** correspondant à cet algorithme. Vous créez un sous-programme *cycle_normal*. Testez et faites valider le bon fonctionnement par le professeur.

Validation prof :

Jour / nuit

La carte shield "feux de carrefour" dispose d'une photorésistance, encore appelée LDR pour *Light Dependant Resistor*, qui est une résistance dont la valeur varie en fonction de la lumière.

Lorsqu'il fait nuit (mettre le doigt sur la LDR), les feux tricolores doivent passer en orange clignotant (allumée 0,5s puis éteint 0,5s, ...). On considère qu'il fait nuit lorsque le résultat de la conversion analogique-numérique sur la broche A0 est supérieur à 512. Vous utiliserez un bloc Valeur de l'entrée analogique dans l'onglet **Broches** pour lire le résultat de cette conversion.

Lorsqu'il fait jour, le feu utilise le cycle normal du programme précédent.

Q7 Écrivez le nouveau programme, **prog5_jour nuit.abp**, en partant du précédent. Testez et faites valider le bon fonctionnement par le professeur.

Validation prof :

Les piétons

La carte shield "feux de carrefour" dispose de deux boutons poussoirs :

- un rouge pour la traversée de la voie nord-sud;
- un noir pour la traversée de la voie est-ouest.

Lorsqu'un piéton demande à traverser (en maintenant pressé le bouton de la voie correspondante), vous devez allumer le feu rouge sur cette voie et vert sur l'autre.

Les piétons sont prioritaires sur le cycle normal de fonctionnement des feux.

La nuit, les feux restent toujours clignotants, même si un piéton appuie sur un bouton.

Q8 Écrivez le nouveau programme, ***prog6_pieton.abp***, en partant du précédent. Testez et faites valider le bon fonctionnement par le professeur.

Validation prof :

Les travaux

La voie nord-sud est en travaux, aucun véhicule ne peut y circuler. Le feu nord-sud doit être orange clignotant. La voie est-ouest fonctionne normalement.

Q9 Écrivez le nouveau programme, ***prog7_travaux.abp***, en partant du précédent. Testez et faites valider le bon fonctionnement par le professeur.

Validation prof :